

DT 2151 753

9/70 4.72 209 818/647

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

Als Erfinder benannt:	Andersson, Anders, Dipl.-Ing.; Kelen, Andreas, Dr.; Västeraas (Schweden)	(72)
Vertreter gem. § 16 PatG:	Missling, H., Dipl.-Ing.; Schlec, R., Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 6300 Gießen	(71)
Anmelder:	Allmänna Svenska Elektriska AB, Västeraas (Schweden)	(61)
Ausscheidung aus:	—	(62)
Zusatz zu:	—	(63)
Bezeichnung:	Spule zum Einlegen in Nuten eines Stators oder Rotors einer elektrischen Maschine	(64)
Aktenzeichen:	14173-70	(31)
Land:	Schweden	(33)
Datum:	21. Oktober 1970	(32)
Unionspriorität	—	(30)
Ausstellungspriorität:	—	(34)

Offenlegungsschrift 2151 753

Offenlegungstag: 27. April 1972
Anmeldetag: 18. Oktober 1971
Aktenzeichen: P 21 51 753.3

(10)
(11)
(21)
(22)
(43)

DEUTSCHES PATENTAMT



BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.: H 02 k, 3/36

Deutsche Kl.: 21 d1, 53

DS

209818/0647

BAD ORIGINAL - 2 -

Das Leiterbündel ist üblicherweise von einer Hauptisolierung zum Isolieren des Bündels gegenüber der Maschinennut (Nut-Isolation) umgeben. Aufgrund der großen Forderungen, die betr. Glühbeständigkeit an die Hauptisolierung gestellt werden, ist diese im wesentlichen aus Glimmer aufgebaut. Der Glimmer wird dabei in Form von Band oder Bögen, die aus Schichten einander überlappender Glimmerschuppen bestehen, um das Leiterbündel an-

in Parallelschaltung.
 Winden elektrisch miteinander verbunden sind, und zwar meist bestehen oder aus mehreren isolierten Leitern, die an ihren kann dabei aus Windungen eines einzigen isolierten Leiters Bündel nebeneinander angeordneter isolierter Leiter. Das Bündel schon Maschine. Eine solche Spule besteht häufig aus einem Windungen in die Nuten eines Stators oder Rotors einer elektrischen Vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spule zum

Älmläma Svenska Elektriska Aktieförläget,
V ä s t e r a s / S w e d e n
Spule zum Einlegen in Nuten eines Stators
oder Rotors einer elektrischen Maschine

DIPLOM. HELMUT MISSLING
 DIPLOM. RICHARD SCHLEE
 PATENTANWÄLTE

63 0
 SEN. 15.10.1971
 BISMARCKSTRASSE 43
 TELEFON: (0641) 73490
 Boe/Sn 10.892
 2151753

Gedruckt, wobei die Glimmerschuppen mit einem Bindemittel auf einem Trägermaterial befestigt sind. Beim Aufbringen der Hauptisolierung auf das Leiterbündel kommen in der Regel Imprägnierungs- und Frebooperationen vor, um eine das Leiterbündel dicht umschließende Isolierung ohne Hohlräume zu erhalten. Während die Verwendung von Schichten einander überlappender Glimmerschuppen in der fraglichen Glimmerisolierung als absolut notwendig erachtet wird, kann das übrige Material der Isolation, wie Bindemittel, Trägermaterial und Imprägnierungsharz in hohem Grad variiert werden.

Bei Spulen mit Hauptisolierung aus Glimmer in bekannter Ausführung hat es sich gezeigt, daß sich die Hauptisolierung von dem Leiterbündel lösen kann und daß dies zu einer verschlechterten Ableitung der in den Leitern entwickelten Verlustwärme und zur Entstehung von Glimmen führen kann, d.h. elektrischen Gasentladungen in den sich dabei bildenden Hohlräumen. Eine wesentliche Ursache dieser Erscheinung ist die Verschiedenheit der Wärmeausdehnungskoeffizienten der Leiter und der Isolierung in Verbindung mit dem Umstand, daß die Isolierung nicht ausreichend deformierbar ist. Wenn das isolierte Leiterbündel nach Anbringen der Isolierung bei Härtungstemperatur des Harzes auf Zimmertemperatur abgekühlt wird, kann die Isolierung sich aufgrund ihres zu niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten und wegen ihrer geringen Deformierbarkeit nicht in demselben Maße wie das Leiterbündel zusammenziehen. Ähnliche Vorgänge können sich später im Betrieb wiederholen, wenn die in die

Maschine eingelegte Spule bei Veränderung der Belastung der Maschine Temperaturveränderungen ausgesetzt wird. Für Kupfer ist der Wärmeausdehnungskoeffizient beinahe doppelt so groß wie für eine Isolierung aus zusammenhängender Glimmerschicht mit einem erhärteten Harz als Imprägnierungsmittel. Da der Wärmeausdehnungskoeffizient des Harzes selbst größer ist als der des Leiter, spricht sehr viel dafür, daß es die zusammenhängenden Glimmerschichten sind, die den Wärmebewegungen der Leiter nicht folgen können.

Es ist bereits bekannt, für die Isolation von ölprägnierten Hochspannungskabeln ein bandförmiges Isoliermaterial zu verwenden, das aus einer Mischung von kleinen Glimmerschuppen und Zellulosefasern mit variierendem Gehalt besteht, ~~was~~ die eventuell auf einem Trägermaterial aufgebracht sind. Die Verwendung dieses Bandes für ölprägnierte Hochspannungskabel hat den Zweck, die Durchschlagsfestigkeit des Kabels zu steigern und die dielektrischen Verluste zu vermindern. Es hat sich nämlich gezeigt, daß diese vorteilhaften Eigenschaften durch die Mischung von Glimmerschuppen in das bisher verwendete Papier erzielt werden.

Demgegenüber ist die vorliegende Erfindung nicht auf eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften der Isolierung gerichtet. Der vorliegende Erfindung liegt vielmehr die Aufgabe zugrunde, eine Hauptisolation für Maschinenwicklungen zu ent-

209818/0647

BAD ORIGINAL

- 5 -

Glimmerschuppen zeigen nämlich eine Affinität zueinander und Glimmerschicht um das Leiterbündel. Zellulosefasern und kleine Schicht und vermeidet daher Komplikationen beim Anbringen der der Zellulosefasern die mechanische Festigkeit der Glimmerschuppen besteht, tritt. Außerdem verbessert das winnischen schuppen vermeiden, das bei einer Schicht, die nur aus Glimmerschicht wird. Dadurch wird das dichte Anliegen der Glimmerschicht ein ausreichender Genalt von Zellulosefasern beige dem Leiterbündel vermeiden werden kann, wenn in die Glimmerschicht von der Isolierung, den Wärmebewegungen des Leiterbündels zu folgen, Die Erfindung beruht somit auf der Erkenntnis, daß das Vermögen

der Glimmerschuppen und Zellulosefasern ausmacht. Glimmerschuppen, Vorzugsweise 25 - 60 %, des Gesamtgewichtes

Zellulosefasern aufgebaut ist und in der das Gewicht der

die aus einer Mischung von kleinen Glimmerschuppen und

band- oder bogenförmige Isoliermaterial eine Schicht umfaßt,

mit einem gehärteten Imprägnierungsharz versehen ist, das

das eine Schicht mit kleinen Glimmerschuppen enthält und die

Lagen eines band- oder bogenförmigen Isoliermaterials besteht,

daß bei einer Hauptisolierung, die aus einer Handlage aus mehreren

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach der Erfindung vorgeschlagen,

und die sich nicht vom Leiterbündel ablöst.

Wichtig, die der Wärmebewegung der Wicklungsleiter folgen kann

2151753

209818/0647

BAD ORIGINAL

Das Leiterbündel kann aus mehreren Windungen eines einzigen isolierten Leiters bestehen, der zwecks Bildung der endgültigen Form des Bündels gebogen wird. Es kann auch aus mehreren separaten isolierten Leitern bestehen, die an ihren Enden

unlich sind.
Die Verbindung ist besonders für elektrische Maschinen mit Betriebsspannungen über 2 kV geeignet, bei denen Glimmprobleme

beträgen.
zu erreichen, sollte der Glimmerschuppengehalt höchstens 60 % Barkeit der Isolierung erfüllen kann. Um ein optimales Resultat Wärmeausdehnung der Isolierung und einer ausreichenden Deformiergleichzeitig die Forderung nach einer dem Kupfer angepaßten schuppen höchstens 60 % beträgt, da man andererseits nicht für die Verbindung ist es wesentlich, daß der Gehalt an Glimmer-schen Eigenschaften dieser Isolierung hat.

Materialie in einer harzgebundenen Isolierung auf die mechanische darüber erfüllt, welche Wirkung die Verwendung eines solchen und Zellulosefasern in Öl eingebettet ist, sind keine Angaben bekannten Hochspannungskabeln das Isoliermaterial mit Glimmer-illimpregnierthe Hochspannungskabel zugrundeliegt. Da bei den Verwendung der oben erwähnten bekannten Isolierung für besteht sich also mit einem ganz anderen Problem als es der ergeben Gemischte Produkte mit gutem Zusammenhalt. Die Verbindung

2151753

elektrisch miteinander verbunden und meist parallelgeschaltet

sind.

Die Leiterisolierung, deren Aufbau an sich kein Teil dieser Erfindung ist, kann aus verschiedenen bereits bekannte Arten

ausgebildet sein. Sie kann z.B. aus einer Umwicklung mit Garn aus Glasfaser oder anderem faserartigen Material bestehen,

das z.B. mit Epoxymarz, einem Alkydmarz, einem Phenolmarz

oder dergleichen imprägniert und danach getrocknet ist. Sie

kann auch aus einer Umwicklung mit einem dünnen Glimmerband

bestehen, wobei der Leiter vor der Umwicklung evtl. mit

einem Lack überzogen worden ist, wie man ihn üblicherweise

bei der Lackierung von Leitungsdraht verwendet, z.B.

Verbindungsäurealdehyd. Die Dicke der Leiterisolierung ist

klein im Verhältnis zu der der Hauptisolierung und beträgt höchstens 2 % der Letztgenannten.

Die Glimmerschuppen-Zellulosefaserseitsicht des Isolierbandes

der Hauptisolierung kann hergestellt werden, indem man gewöhnlichen Glimmer nach bekannten Methoden in kleine Schuppen

zerteilt, die kleiner sind als 5 mm^2 , meist kleiner als 2 mm^2 .

Diese kleinen Glimmerschuppen werden in eine Pulpe mit

Zellulosefasern (Papiermasse) gemischt. Das Spalten des

Glimmers kann u.a. dadurch geschehen, daß der Glimmer erst

auf eine Temperatur gebracht wird, bei der das Kristallwasser

abläuft, wonach er der Reihe nach der Einwirkung von zwei

Lösungen ausgesetzt wird, die miteinander unter Gasentwicklung

2151753

reculieren. Das Spalten kann auch auf mechanischem Wege erfolgen, z.B. durch Mähen. Der gespaltene Glimmer hat solche Längen-
schaften, daß er mit Wasser zu einer Pulpe angerührt werden
kann. Die Zellulosefasern haben zweckmäßigerweise eine
Länge von 0,5-25 mm und eine Dicke von 0,5-25 µm, d.h. wie
in einer üblichen Papiermasse.

Bei der Herstellung der Glimmerschuppen-Zellulosefaser-
Schicht aus einer Pulpe mit kleinen Glimmerschuppen und
Zellulosefasern wird die Mischung mit Methoden, die bei
der Herstellung von Papier verwendet werden, zu Bögen geformt,
die eventuell in Streifen geschnitten werden können. Die
Glimmerschuppen-Zellulose-Schicht kann auf einem Träger-
material aufgebracht werden, das aus Sand, Gewebe oder Matten
aus faserförmigem Material wie Asbest, Baumwolle, Seide,
Papier, Glas und lineare synthetische Polymere, z.B.
Polyäthylenglykolyterephthalat, Polyakrylnitril, Polyamid,
Polyurethan und Polyakrylat besteht. Die Verwendung von linearen
Polymeren führt zu besonders vorteilhaften Resultaten. Die
Glimmerschuppen-Zellulosefaser-Schicht kann auf dem Träger-
material auf verschiedene bereits bekannte Weisen fixiert
werden, z.B. mit einem Bindemittel wie z.B. einem Alkydharz
oder Dextrin oder einem dünnen Thermoplastfilm, der durch
Erwärmung dazu gebracht wird, an der Glimmerschuppen-Zellulose-
Faser-Schicht und dem Trägermaterial zu haften. Es ist ein
wesentlicher Vorteil, das Bindemittel so aufbringen zu können,
daß es nicht in die Glimmerschuppen-Zellulosefaser-Schicht

209818/0647

BAD ORIGINAL

209818/0647

- 9 -

BAD ORIGINAL

Ein Kupferleiter von 5 x 8 mm wird mit einer Isolierung versehen, indem er mit einem feinen Glasgarn umsponnen und mit einem Epoxiharz, bestehend aus einem Glycidyläther aus Bisphenol A, z.B. 95 Gewichtsprozenten DFR 331 (Dow Chemical Corp., USA) und 5 Gewichtsprozenten Dicyandiamid, imprägniert wird. Das Harz wird anschließend gehärtet. Die Dicke der Leiter-

Beispiel 1

Querschnitt.

Fig. 2 zeigt eine Seite der Spule nach Fig. 1 im

der Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Spule gemäß

Die Erfindung wird durch Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel nümmer näher erläutert.

eingedrängt, weil die letztgenannte dann effektiver mit dem Imprägnierungsharz imprägniert werden kann, der zum Imprägnieren der mit Isolierband umwickelten Spule verwendet wird. Eine zweckmäßige Weise, Isolierband herzustellen, in dem die Glimmerschicht beim Imprägnieren der Spule im wesentlichen frei von Bindemittel ist, wird in den deutschen Patenten 1 199 348 und 1 089 026 sowie der deutschen Offenlegungsschrift 1 515 414 beschrieben.

2151753

- 8 -

Isolierung ist 0,2 mm. Der mit Isolierung versehene Leiter wird zu einer Spule mit mehreren nebeneinanderliegenden

Windungen gebogen, wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist. Es ist der Leiter mit 10 und die Leiterisolierung mit 11 be-

zeichnet. Die Figuren zeigen die Spule nach Anbringung der Hauptisolierung. Die genannten nebeneinanderliegenden Windungen des Leiters bilden das Leiterbündel der Spule. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist das Biegen so ausgeführt,

daß die Spule gerade Teile 12 und 13 hat, die in Nut 14 der Maschine eingebracht werden sowie gebogene Endteile 15, 16, 17 und 18, die außerhalb der Nuten liegen. Die

Spulenschlußstellen sind mit 19 und 20 bezeichnet.

Das Leiterbündel, sowohl dessen gerade Teile 12 und 13 sowie dessen gebogenen Teile 15, 16, 17 und 18, wird dann lagenweise mit z.B. halber Überlappung mit einem 25 mm breiten Isolierband umwickelt, das aus einer 0,12 mm dicken selbsttragenden Schicht aus einer Mischung von kleinen Glimmerschuppen und Zellulosefasern besteht und auf einem genau so breiten und 0,09 mm dicken Streifen aus einer Matte von Polymerfasern aufgebracht ist, der als Trägermaterial dient.

Die selbsttragende Schicht aus Glimmerschuppen und Zellulosefasern enthält kein Harzbindemittel, sondern die Komponenten werden von molekularen Kräften zusammengehalten. Die Polymerfasermatte kann z.B. aus Villedon H 1603 (Carl Freudenberg, Westdeutschland) bestehen, das aus verfilzten kurzen feinen Polyesterfasern mit längsgehender Verstärkung durch größere

Polyesterfasern besteht. Das Fixieren kann dadurch geschehen, daß die Bänder punktweise mit Dextrin aneinandergeleimt werden, ohne daß die Materialien selbst imprägniert werden.

Der Glimmerschuppengehalt beträgt 50 % und der Zellulosefaser-gehalt 50 % des gesamten Gewichts von Glimmerschuppen und Zellulosefasern. Nachdem das Bündel mit einer Bandage 21

aus z.B. fünfzehn übereinanderliegenden Isolierbandschichten versehen worden ist, wird die Wicklung erst bei Atmosphären-druck und einer Temperatur von 150°C und dann bei einem Druck von 0,1 mm Hg und einer Temperatur von 40°C getrocknet, wonach bei genanntem Druck ein Imprägnierungsharz zugesetzt wird.

Nachdem das Imprägnierungsharz vollständig zugesetzt worden ist, wird der Druck auf z.B. 25 kp/cm² erhöht. Der Imprägnierungs-harz kann ein Epoxiharz sein, bestehend z.B. aus 85 Teilen

"Araldite F", 100 Teilen "Härter 905" (beide von Ciba AG,

Schweiz) und 15 Teilen Phenylglycidyläther. Damit das Imprägnierungsharz beim darauffolgenden Härten nicht aus der Iso-

lierung herausdringt, kann das imprägnierte Leiterbündel mit

der Glimmerbandbandage mit einem Dichtungsband aus Polytetrafluor-äthylen oder dergleichen umgeben werden. Die Spule wird danach

zum Härten des Imprägnierungsharzes in ein Formwerkzeug ge-

setzt. Das Härten erfolgt bei einer Temperatur von 160°C in

4 - 6 Stunden. Die Spule wird mit den geraden Nutenteilen

in die Nuten 14 der Maschine eingesetzt, wie in Fig. 2 gezeigt

ist.

209818/0647

209818/0647

BAD ORIGINAL

Die geraden Teile 12 und 13 des/Beispiel 1 beschriebenen Leiterbündels werden z.B. mit 15 Schichten eines Bogens umwickelt,

Beispiel 2

in einer Temperatur von 130 °C. Härten des Harzes nach dem Imprägnieren in einer Stunde bei Geschicht bei einem Druck von weniger als 1 mm Hg und das hergestellt. Das Trocknen der Spule vor dem Imprägnieren bis die Säurezahl des Reaktionsprodukts ungefähr 50 beträgt, Temperatur auf 220 °C und Belbehaltung dieser Temperatur, des Alkohols in inerter Atmosphäre durch Erhöhung der wird durch Reaktion einer Mischung der genannten Säuren un- Gewichtes der Mischung versehen ist. Das Polyesterharz selbst sowie teils mit Benzoylperoxyd in einer Menge von 1 % des Gewichts von Polyesterharz und Diallylphthalat ausmacht, versehen ist, daß das Diallylphthalat 40 % des Gesamten verwendet, das teils mit Diallylphthalat in solcher Menge anhydrid (25 Molprozent) und Äthylenglykol (55 Molprozent) prozent) Phthalsäureanhydrid (11 Molprozent), Maleinsäure- harz ein ungesättigtes Polyesterharz aus Adipinsäure (11 Mol- faser. Außerdem wird in der Hauptisolierung als Imprägnierungs- 70 % des Gesamten Gewichts von Glimmerschuppen und Zellulose- schuppengehalt 50 % beträgt und der Zellulosefasergehalt hergestellt, jedoch mit dem Unterschied, daß der Glimmer- Eine Spule wird auf die in Beispiel 1 beschriebene Weise

Beispiel 2

2151753

209818/0647

BAD ORIGINAL

- 13 -

dem Isolierband anstatt vor dem Wickeln während des Wickelns stellt, jedoch mit dem Unterschied, daß das Imprägnierungsharz eine Spule wird auf die in Beispiel 4 angegebene Weise herge-

Beispiel 5

wird.
harz unter den in Beispiel 1 angegebenen Bedingungen gehärtet geben und in ein Formwerkzeug gesetzt, wo das Imprägnierungsharz umwickelte Leiterbündel wird mit einem Dichtungsband umwickelt. Das umwickelte Leiterbündel wird nicht ausgeführt. Leiterbündel gewickelt wird. Eine Imprägnierung des mit dem dort angegebenen Epoxiharz imprägniert wird, ehe es um das gestellt, jedoch mit dem Unterschied, daß das Isolierband mit einer Spule wird auf die in Beispiel 1 beschriebene Weise her-

Beispiel 4

Beispiel 1 beschriebene Art imprägniert.
Isoliermaterial versehen worden ist, wird es auf die in Nachdem das Leiterbündel auf diese Weise mit einer Bandage aus

Geraden Teile übereinstimmt.
so daß die Dicke der Isolierung dort mit der Isolierung der und 18 werden mit dem in Beispiel 1 angegebenen Band umwickelt, Beispiel 1 angegebene Band. Die gebogenen Endteile 15, 16, 17 daß er eine größere Breite hat, genau so aufgebaut wie das in die z.B. 150 cm betragen kann. Der Bogen ist, abgesehen davon, der eine Breite hat, die der Länge der Geraden Teile entspricht,

2151753

- 12 -

209818/0647

BAD ORIGINAL
14

Somit kann ein Imprägnierungsharz aus 60 Gewichtsanteilen eines
solten noch weitere Beispiele solcher Harze genannt werden.
zum Imprägnieren von elektrischen Isolierungen bekannt sind,
Auch wenn viele ungesättigte Polyesterharze und Epoxiharze

isoliert werden.

dabei auf eine der in den Beispielen 1 - 6 genannten Weise
15 und den Endteilen 17 und 18 besteht. Jede Halbspule kann
ebenso eine zweite Halbspule, die nur/dem geraden Nutenteil
15 und 16 besteht, kann somit separat hergestellt werden,
spule, die nur aus dem geraden Nutenteil 12 und den Endteilen
Spulen miteinander an den Enden verbunden werden. Eine Halb-
gestellt werden, deren Leiter beim Zusammensetzen zu ganzen
benen Spulen in zwei Teilen, als sogenannte Halbspulen, her-
Selbstverständlich können die in den Beispielen 1 - 6 beschrie-

material verwendet wird.

förmigen noch in dem bogenförmigen Isoliermaterial ein Träger-
stellt, jedoch mit dem Unterschied, daß weder in dem Band-
Eine Spule wird auf die in Beispiel 3 angegebene Weise herge-

Beispiel 6

Lage des Isolierbandes, ehe eine neue Lage darübergelegt wird.
Isolierband daraufgelegt wird, und dann auf jede umwickelte
auf das Leiterbündel gestrichen wird, ehe die erste Lage von
zugeführt wird. Dies kann geschehen, indem Imprägnierungsharz

2151753

209818/0647

- 15 -

Reaktionsproduktes aus 3 Mol Maleinsäureanhydrid, 1 Mol Adipinsäure, 4,4 Mol Äthylenglykol, das gemäß dem bereits beschriebenen Prozeß mit einer Säurezahl 50 hergestellt wird, sowie 40 Gewichtsanteilen Diallylphthalat und 0,75 % Benzoylperoxyd oder auch ein Imprägnierungsharz aus 70 Gewichtsanteilen eines Reaktionsproduktes aus 1 Mol Fumarsäure, 1 Mol Phthalinsäure und 2, 2 Mol Propylenglykol, die zu einer Säurezahl von 25 reagiert sind, und aus 3, Gewichtsanteilen Monostyren mit 0,5 Benzoylperoxyd verwendet werden. Von den geeigneten Epoxharzen kann ein Produkt aus 100 Gewichtsanteilen "Epon 828" (Shell Chemical Co.) und 65 Gewichtsanteilen "Dow 331" (Dow Chemical Co.) und 65 Gewichtsanteilen Tetrahydrophthalinsäureanhydrid genannt werden. Auch andere Imprägnierungsharze, die ohne Abgeben flüchtiger Bestandteile erhärten, sind anwendbar.

2151753

- 14 -

209818/0647

- 16 -

BAD ORIGINAL

Polyesterharz oder einem Epoxiharz.

Lösungsmittelfreies Harz besteht, z.B. einem ungesättigten

zeichnet, daß das Imprägnierungsharz aus einem gehärteten

4. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet

aus einem linearen organischen Polymer besteht.

3. Spule nach Anspruch 1 oder 2, daß das Trägermaterial

Schicht für die Glimmerschubspenschicht enthält.

oder bogenförmige Isoliermaterial (2) eine Trägermaterial-

2. Spule nach Anspruch , dadurch gekennzeichnet, daß das Band-

ausmacht.

des Gesamtgewichtes der Glimmerschuppen und Zellulosefasern

das Gewicht der Glimmerschuppen 20-80 %, vorzugsweise 25-60 %,

Glimmerschuppen und Zellulosefasern aufgebaut ist und in der

eine Schicht umfaßt, die aus einer Mischung von kleinen

zeichnet, daß das Band- oder bogenförmige Isoliermaterial (21)

ein gehärtetes Imprägnierungsharz enthält, dadurch gekennzeichnet

Schicht mit kleinen Glimmerschuppen enthält und die Bandage

Band- oder bogenförmigen Isoliermaterial besteht, das eine

Bandage aus einem in mehreren Lagen um das Bündel gewickelten

der Maschinennut besteht, wobei die Hauptisolierung aus einer

umgebenden Hauptisolierung zum Isolieren des Bündels gegenüber

einander angeordneter isolierter Leiter und einer das Bündel

elektrischen Maschine, die aus einem Bündel mehrerer neben-

1. Spule zum Einlegen in Nuten eines Stators oder Rotors einer

Patentansprüche:

2151753

- 15 -

209818/0647 BAD ORIGINAL

5. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht aus Glimmerschuppen und Zellulosefasern vor Imprägnierung der Bandage mit Imprägnierungsharz zumindest im wesentlichen frei von Bindemittel ist.

209818/0647

Anm.: Allmänna Svenska
Elektriska Aktiebolaget

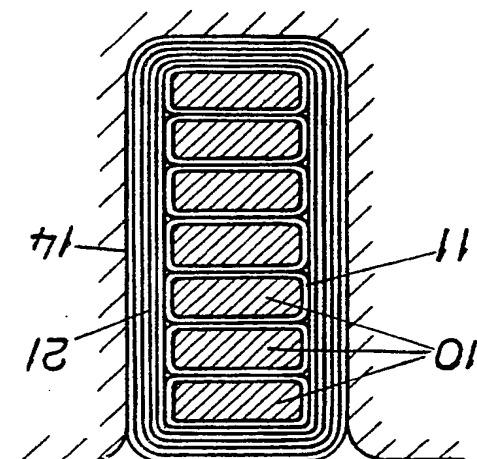


Fig. 2

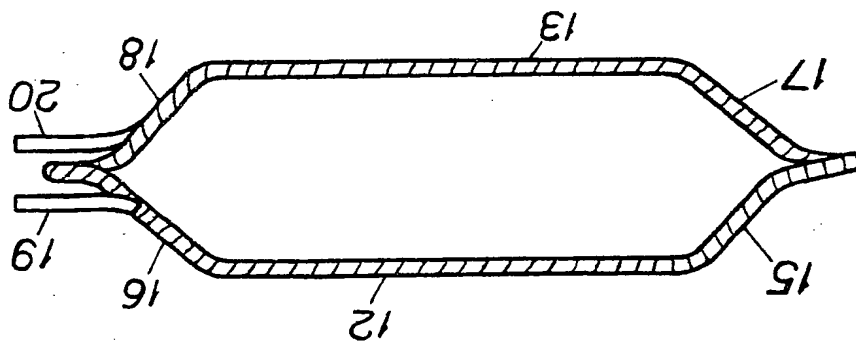


Fig. 1

2151753

OP: 27.04.1972

21 a 1 - 53 - AP: 18.10.1971

-17-